

明 細 書

装着型受信装置、装着型送信装置、装着型送受信装置、アンテナ、受信装置、送信装置および送受信装置

5

技術分野

本発明は、電波を送受信可能なアンテナと、このアンテナを備えた送信装置、受信装置、送受信装置にかかり、特に、FM帯域における感度が良好で小型化できるアンテナと、このアンテナを備えて小型化できる装着型受信装置と、装着型送信装置と、装着型送受信装置に関する。

10

背景技術

従来100MHz程度（例えば76～108MHz）のFM帯域におけるアンテナとしては、受信装置のアンテナ端子に接続される外部アンテナや、伸縮自在なロッドアンテナがある。このようなアンテナを小型化する技術としては、フェライト棒に金属板を巻き付けたフェライトアンテナがある（例えば、実開昭62-32613号公報参照。）。

15

また、簡易構造のアンテナとしては、信号コードに沿ってコード状のアンテナを配設したものがある（例えば、特開平11-284422号公報参照。）。コード状のアンテナは、携帯型のラジオやヘッドホンプレーヤーなどのヘッドホンコードに沿って配設されたものもある。

20

しかしながら、従来の小型化したFM帯域のアンテナは、簡易構造であるため、比較的低周波なFM帯域において実用的に十分な感度を得ることができなかった。近年では受信装置自体が小型化されてきており、このように小型化された受信装置は、実用に耐える感度を有し十分に小型なアンテナが必要とされる。

25

本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであって、感度が良好で小型化を図ることができる装着型受信装置、装着型送信装置、装着型送受信装置、アンテナ

ナ、受信装置、送信装置および送受信装置を提供することを目的とする。

発明の開示

上述した課題を解決し、目的を達成するため、本発明の装着型受信装置は、以下のことを特徴とする。FM文字多重放送の受信電波を受信および復調出力する復調手段を備えた受信手段と、前記復調手段が出力する文字情報を表示する表示手段と、前記FM帯域の周波数を受信するアンテナと、前記受信手段と、前記表示手段と、前記アンテナとを收容し、腕に装着されるベースプレートとを備え、前記アンテナは、磁性体部材と、前記磁性体部材の外周面をほぼ1周巻いて設けられるアンテナ銅板と、を備えることを特徴とする。

この発明によれば、ベースプレートに、アンテナと、受信手段と、表示手段とを收容し、腕に装着できる程度に小型化されている。これにより、装置全体の大きさを小型化しつつFM文字多重放送による文字情報を感度良く受信することができる。

本発明のアンテナは、磁性体部材と、前記磁性体部材の外周面をほぼ1周巻いて設けられるアンテナ銅板と、を備えることを特徴とする。

この発明によれば、アンテナ銅板の内部に磁性体部材を設けることにより、全体の大きさを変えることなく、アンテナ銅板単体時よりも感度の向上を図ることができる。

本発明の受信装置は、FM帯域の周波数を受信するアンテナにおいて、所定の長さ、幅および高さを有する略直方体形状の磁性体部材と、前記磁性体部材の長さ方向および幅方向に連続する外周面をほぼ1周巻いて設けられ、前記磁性体部材の高さに対して所定の比の高さを有してなるアンテナ銅板と、前記アンテナのアンテナ端子に接続される受信手段と、を備えることを特徴とする。

この発明によれば、アンテナ銅板の高さに対して磁性体部材の高さを所定の比を有して設定した小型のアンテナにより、装置全体の大きさを小型化しつつFM帯域の周波数を感度良く受信することができる。

また、本発明の送信装置、装着型送信装置、送受信装置、装着型送受信装置は、小型化されたアンテナを有して感度良く送受信が行える。

図面の簡単な説明

5 第1図は、この発明にかかるアンテナを示す斜視図であり、第2図は、この発明のアンテナの分解斜視図であり、第3図は、受信装置の全体構成を示すブロック図であり、第4図は、アンテナのアンテナ銅板の寸法を一定とし、コアの寸法を可変させたときの感度の変化状態を示す図表であり、第5図は、アンテナのコアの寸法を一定とし、アンテナ銅板の寸法を可変させたときの感度の変化状態を示す図表であり、第6図は、ある磁性体材料の周波数－Q特性を示す図であり、
10 第7図は、この発明で扱う周波数帯域に用いて適当なコアの透磁率の周波数特性を示す図であり、第8図は、この発明のコアに用いることができる材質の一例を示す図表であり、第9図は、この発明のアンテナの感度測定環境を示す図であり、第10図は、この発明のアンテナおよび受信装置を備えた腕時計を正面から見た斜視図であり、
15 第11図は、この発明のアンテナおよび受信装置を備えた腕時計を裏面から見た斜視図であり、第12図は、この発明のアンテナおよび受信装置を備えたペンダント型時計を示す正面図であり、第13図は、ペンダント型時計の操作状態を示す正面図であり、第14図は、アンテナの変形例を示す正面図である。

20

発明を実施するための最良の形態

以下に、本発明の実施の形態について図面を参照しつつ詳細に説明する。この発明にかかるアンテナは、FM帯域の周波数を受信するものである。また、この実施の形態において説明する受信装置は、FM文字多重放送の電波を受信し、
25 この受信した電波を復調して文字情報を表示するものである。このFM文字多重放送は、音声放送と同じチャンネル（CH）に文字情報データを重ねて伝送する方式である。

第1図は、この発明にかかるアンテナを示す斜視図である。アンテナ100は、磁性体部材、例えばフェライトからなるコア101と、このコア101の外周をほぼ1周して巻く形で設けられるアンテナ銅板102によって構成されている。アンテナ100の両端はアンテナ端子102a、102bであり、受信装置の受信部に接続される。

第2図は、この発明のアンテナの分解斜視図である。第2図記載の構成は、第1図と構成が一部相違しているが、基本構成は同一である。図示のようにコア101は、長さL1、幅W1、高さH1を有する直方体形状である。

アンテナ銅板102は、金属板を折り曲げ形成してなり、長さL2、幅W2、高さH2、板厚dを有する。図示のように、コア101の外周にアンテナ銅板102を巻き付けた構成であるため、コア101の長さL1＝アンテナ銅板102の長さL2であり、コア101の幅W1＝アンテナ銅板102の幅W2である。後述するが、コア101の高さH1とアンテナ102の高さH2は、必要な受信特性に応じて一致あるいは一方が他方に対して大きく（または小さく）形成される。

また、第2図に示すように、アンテナ端子102a、102bは、アンテナ銅板102の端部102cと平行な切り込み102dを設け、90度折り曲げてなる。これにより、アンテナ銅板102の底面102eとアンテナ端子102a、102bとの間に所定高さh3の隙間が形成される。この隙間部分に後述する受信装置に設けられる受信部の回路基板200を配置でき、アンテナ端子102a、102bと受信部との接続を容易化できる。また、アンテナ端子102a、102bと受信部の隙間を無くすよう形成でき、図示の幅W方向の寸法を小型化することができる。

このように、アンテナ100を直接、受信部の回路基板200に接続した状態で、回路基板200とアンテナ100が並列状に配置されることになる。このように、回路基板200とアンテナ100が近接して配置される構成のとき、アンテナ100に対して磁束Bが通過する方向は、回路基板200を通過しないよう

- に設定する必要がある。このため、図示のように、アンテナ１００の磁束Ｂの通過方向は、回路基板２００の面と同一方向となるように設定する。この設定を行わないとき、例えば、アンテナ１００の磁束Ｂの方向が回路基板２００の面と直交する方向としたときには、磁束Ｂの一方が回路基板２００に向くこととなり、
- 5 受信感度が低下する。

次に、上記構成のアンテナ１００を備えた受信装置について説明する。第３図は、この発明の受信装置の全体構成を示すブロック図である。

- 受信装置３００は、アンテナ端子１０２ａ，１０２ｂが接続され、ＦＭ帯域の受信信号を受信し、ベースバンド信号を出力するＲＦ受信部３０１と、ベースバンド信号に基づきＦＭ帯域に含まれる音声あるいは、文字情報を復調出力する復調部３０２と、これらＲＦ受信部３０１と復調部３０２を制御する制御部３０３と、制御部３０３の制御処理用のプログラム、および復調した情報を格納するメモリー３０４と、受信装置３００を操作するための操作部３０５と、受信ＣＨや受信状態、受信情報などを表示する表示部３０６とを備えている。
- 10

- ＲＦ受信部３０１は、図示しないが、ＬＮＡ（ローノイズアンプ）、ミキサ、中間増幅器、フィルター等を備えてベースバンド信号を出力する。復調部３０２は、選択した受信ＣＨの音声および文字情報を出力する。制御部３０３は、受信したＦＭ文字多重放送の受信データに含まれる文字情報をメモリー３０４に一時格納し、表示部３０６に表示する。
- 15

- アンテナ１００のアンテナ端子１０２ａ，１０２ｂの間には、並列にトリマコンデンサ３０７が接続され、受信装置３００（ＲＦ受信部３０１）と、アンテナ１００を接続したときに、最大のアンテナゲイン（利得）が得られるよう容量を可変することができる。
- 20

- 次に、上記説明したアンテナ１００のコア１０１およびアンテナ銅板１０２の利得調整を最適化するための、これらコア１０１と、アンテナ１０２の寸法設定について説明する。
- 25

第４図は、アンテナのアンテナ銅板の寸法を一定とし、コアの寸法を可変させ

たときの感度の変化状態を示す図表である。コア101の長さ $L1$ =アンテナ銅板102の長さ $L2=29\text{ mm}$, コア101の幅 $W1$ =アンテナ銅板102の幅 $W2=9\text{ mm}$ である。また、アンテナ銅板102の厚み $d=0.7\text{ mm}$ である。

5 横軸は、コア101の高さ $H1$ とアンテナ銅板102の高さ $H2$ の比（コア101の高さ $H1$ /アンテナ銅板102の高さ $H2$ ）であり、縦軸は、コア101を設けずアンテナ銅板102だけで構成したとき（コア101の高さ $H1=0$ ）のときの感度を基準（0）としたときの感度増加（dB）である。例えば、横軸の「1」は、コア101の高さ $H1$ とアンテナ銅板102の高さ $H2$ が一致した高さである。

10 横軸が「1」を超える領域Aは、アンテナ銅板102の高さ $H2$ よりもコア101の高さ $H1$ が大きい場合であり、例えば、「2」であれば、コア101の高さ $H1$ がアンテナ銅板102の高さ $H2$ に比して2倍の高さである。一方、横軸が「1」よりも小さい領域Bは、アンテナ銅板102の高さ $H2$ よりもコア101の高さ $H1$ が小さい場合である。

15 そして、アンテナ銅板102の高さ $H2$ が2, 3, 4, 6, 7 mmとし、コア101の高さ $H1$ を0（なし）、3, 4, 5, 6, 7, 9 mmとしたときの感度の変化状態を示してある。図示のように、アンテナ銅板102の高さ $H2$ が大きいほど（同時にコア101の高さ $H1$ が大きいほど）、感度増加する。また、アンテナ銅板102の高さ $H2$ が一定のとき、このアンテナ銅板102の内部に設けら
20 れるコア101の高さ $H1$ が大きいほど、感度増加する傾向となった。

そして、領域Aにおいて、最も感度増加が大きい範囲は、横軸におけるコア101の高さ $H1$ とアンテナ銅板102の高さ $H2$ の比が「1~2」の範囲であった。この範囲は、アンテナ銅板102の高さ $H2$ に対してコア101の高さ $H1$ が2倍までの範囲であり、アンテナ100として小型化を達成するに適した範囲
25 である。

領域Bについては、アンテナ銅板102の高さ $H2$ が6, 7 mm以上の場合に限り、感度増加の変化が大きい、このような寸法設定では、アンテナ100の

高さが大きくなるため、小型化に適さない。

次に、第5図は、アンテナのコアの寸法を一定とし、アンテナ銅板の寸法を可変させたときの感度の変化状態を示す図表である。コア101の長さ $L1$ =アンテナ銅板102の長さ $L2=29\text{ mm}$ 、コア101の幅 $W1$ =アンテナ銅板102の幅 $W2=9\text{ mm}$ である。また、アンテナ銅板102の厚み $d=0.7\text{ mm}$ である。

横軸は、コア101の高さ $H1$ とアンテナ銅板102の高さ $H2$ の比（コア101の高さ $H1$ /アンテナ銅板102の高さ $H2$ ）であり、縦軸は、コア101を設けずアンテナ銅板102だけで構成したとき（コア101の高さ $H1=0$ ）のときの感度を基準（0）としたときの感度増加（dB）である。例えば、横軸の「1」は、コア101の高さ $H1$ とアンテナ銅板102の高さ $H2$ が一致する。

横軸が「1」を超える領域Aは、アンテナ銅板102の高さ $H2$ よりもコア101の高さ $H1$ が大きい場合であり、例えば、「2」であれば、コア101の高さ $H1$ がアンテナ銅板102の高さ $H2$ に比して2倍の高さである。一方、横軸が「1」よりも小さい領域Bは、アンテナ銅板102の高さ $H2$ よりもコア101の高さ $H1$ が小さい場合である。

そして、コア101の高さ $H1$ を0（なし）、3、4、5、6、7、9 mmとし、アンテナ銅板102の高さ $H2$ が3、4、5、6、7 mmとしたときの感度の変化状態を示してある。図示のように、コア101の高さ $H1$ が大きいほど（同時に、アンテナ銅板102の高さ $H2$ が大きいほど）、感度増加する。しかし、コア101の高さ $H1$ が一定のとき、このコア101に巻かれているアンテナ銅板102の高さ $H2$ との比を見ると、領域Aにおいて、最も感度増加が大きい範囲は、横軸におけるコア101の高さ $H1$ とアンテナ銅板102の高さ $H2$ の比が「1～2」の範囲であった。

この範囲は、アンテナ銅板102の高さ $H2$ に対してコア101の高さ $H1$ が2倍までの範囲であり、アンテナ100として小型化を達成するに適した範囲である。特に、コア101の高さ $H1$ とアンテナ銅板102の高さ $H2$ の比が1.

2あるいは1.3が感度増加のピークとなった。また、領域Bについては、いずれも領域Aのピークより低い値となった。

以上の第4図、第5図の結果により、小型化に最適な範囲は、領域Aにおけるコア101の高さH1とアンテナ銅板102の高さH2の比が「1～2」の範囲
5 となった。特に、コア101の高さH1とアンテナ銅板102の高さH2の比が1.3の付近が最も感度が良好であった。例えば、コア101の高さH1=4mmのとき、アンテナ銅板102の高さH2=4×1.3=5.2mmが最も感度が良好となる。

なお、領域Bの設定は、アンテナ銅板102の高さH2より、コア101の高
10 さH1の方が小さく、アンテナ銅板102の内部にコア101を納めることができるため、コア101の高さH1を薄くして軽量化を図るために、この領域Bの設定を用いることも考えられる。

また、アンテナ銅板102の板厚dについては、上記0.7mmの他に、0.1, 0.3, 0.5, 1.0mm等があるが、高周波の基本的な性質（表皮効果）
15 ではこの板厚dは導電率に大きな影響を及ぼさないとされている。しかしながら、板厚dが0.1mmおよび0.3mmの場合に比べて板厚dが0.7mmのときには2dB程度の感度増加を得ることができた。

次に、コア101に用いる磁性体の特性について説明する。コア101として用いる軟磁性体（フェライト）は、使用するFM帯域において、Q値が高いものが望ましい。第6図は、ある磁性体材料の周波数－Q特性を示す図である。図示
20 のように、使用する周波数100MHz付近においてQ値が高い、例えばQ値が100以上である材質のものを用いる必要がある。

また、コア101として用いる磁性体については、使用する周波数に適した透磁率が必要となる。一般に、コア101に用いる磁性体は、磁束密度 $B = \mu H$ （ μ :
25 透磁率, H : 交番磁界）であり、このとき、 $\mu = \mu_1 - j\mu_2$ である（ $\mu_1 = \mu'$, $\mu_2 = \mu''$ である）。透磁率 μ_1 , μ_2 は、周波数によって値が変化する。

第7図は、この発明で扱う周波数帯域に用いて適当なコアの透磁率の周波数特

性を示す図である。使用する周波数（100MHz付近）において、透磁率 μ_1 がほぼ平坦であり、かつ透磁率 μ_2 ができるだけ小さい値となる材質が好ましい。したがって、図中点線に示す如く、使用する周波数付近で既に透磁率が高い透磁率 μ_2 を有する材質は好ましくない。透磁率 μ_2 として示した特性線の如く、

5 使用する周波数（100MHz付近）において透磁率 μ_2 の値が小さい材質を用いることが望ましい。具体的には、使用する周波数（100MHz付近）において、透磁率 μ_1 が10以下、透磁率 μ_2 が0.03以下の材質のものをを用いることが好ましい。

以上説明したように、この発明において用いる磁性体は、使用するFM帯域の

10 周波数（100MHz）付近においてQ値が高く、透磁率 μ_1 がほぼ平坦であり、透磁率 μ_2 ができるだけ小さい値となる材質のものをを用いることが望ましい。

第8図は、この発明のコアに用いることができる材質の一例を示す図表である。図示の材質例は、コア1については、酸化鉄（ Fe_2O_3 ）、酸化ニッケル（ NiO ）を主成分とし、これに酸化銅（ CuO ）、酸化亜鉛（ ZnO ）を含む組成のものである。コア2については、酸化鉄（ Fe_2O_3 ）、酸化ニッケル（ NiO ）を主成分とし、これに酸化マンガン（ MnO ）を含むものである。なお、コア1、コア2は、いずれも棒形状でありそれぞれの長さ、幅と高さは、コア1が $27 \times 7 \times 3$ mm、コア2は $21 \times 5 \times 3$ mmの大きさである。

15

これらコア1、コア2は、いずれも酸化鉄（ Fe_2O_3 ）、酸化ニッケル（ NiO ）を主成分とし、これに酸化銅（ CuO ）、酸化亜鉛（ ZnO ）、酸化マンガン（ MnO ）を組み合わせた組成からなる。このような組成のコア101を用いることにより、第6図に示したように、使用するFM帯域の周波数（100MHz）付近においてQ値が高く、また、第7図に示したように、透磁率 μ_1 がほぼ平坦であり、透磁率 μ_2 ができるだけ小さい値となり、アンテナ100のコア101として良好な特性を得ることができる。

20

25

次に、第1図に示したアンテナの感度特性（第4図、第5図参照）を測定した測定環境について説明する。第9図は、この発明のアンテナの感度測定環境を示

す図である。アンテナ100の感度は、3m法で用いられる電波暗室900内部で行い、97.3MHzの周波数で地上高 $h=1.5$ mのダイポールアンテナを送信アンテナ901として用いた。受信側であるこの発明のアンテナ100を備えた受信装置（小型受信機）300も、同様に地上高1.5mに設け、送信アンテナ901とアンテナ100の距離 $l=3.0$ mである。

エンコーダー910および信号発生器911は、上記の周波数97.3MHzで送信パケットを生成し、送信アンテナ901を介して送信する。受信装置300は、バッテリーにより駆動されるものであり、第3図に示した各構成部を有している。感度特性の測定のために、第3図に示した復調部302は受信パケットに対するパケットエラーの個数を出力し、制御部303はこのパケットエラーの個数をカウントする構成とした。そして、制御部303は、ある一定時間の受信期間における受信パケット数と、パケットエラー個数を表示部306に表示するようになっている。

これら受信パケット数と、パケットエラー個数の割合に基づいて第4図、第5図に示した受信感度を得る。受信パケット数に対してパケットエラーが10%となる電界強度を受信感度として測定する。なお、この感度測定時には、前述したように、最大のアンテナゲインが得られる状態となるよう、トリマコンデンサ307を調整しておく。

以上のように構成されたアンテナ100は、第4図、第5図に示した感度特性に基づいてコア101と、アンテナ銅板102の寸法設定を最適に設定することにより、小型で高感度なアンテナとして用いることができる。FM周波数の受信電波は、良好に受信するためには所定の受信感度が必要である。ある種の通信サービスの規格では、電界強度が47 (dB μ V/m) 以上が適切である。この電界強度を満たすようにコア101およびアンテナ銅板102の寸法を設定すれば良い。

具体的には、第5図に示した例では、コア101の長さ $L1$ =アンテナ銅板102の長さ $L2=29$ mm, コア101の幅 $W1$ =アンテナ銅板102の幅 $W2$

= 9 mm, アンテナ銅板 102 の厚み $d = 0.7$ mm としたとき、コア 101 の高さ $H1 = 5$ mm とし、アンテナ銅板 102 の高さ $H2 = (H1 / H2 = 1 \sim 1.5) = \text{約 } 3.33 \sim 5$ mm であり、中でもアンテナ銅板 102 の高さ $H2$ の最適値は $H1 / H2 = 1.2$ (4.16 mm)、あるいは $H1 / H2 = 1.3$ (3.85 mm) としたとき、ほぼこの通信サービスの規格値を満たすことができる。

次に、このアンテナ 100 を用いた受信装置 300 の具体的構成例について説明する。この発明のアンテナは、十分に小型化して感度が良好なものであるため、各種機器に組み込むことができる。特に、ノート PC や PDA、小型ラジオ、携帯型 CD/DVD プレーヤーなどの携帯型機器や、装着用の時計等の小型機器や、
10 車載用のラジオ、CD/DVD プレーヤー、ナビゲーション装置等に組み込むことができる。

第 10 図および第 11 図は、この発明のアンテナおよび受信装置を備えた装着用の腕時計を示す図である。第 10 図は正面から見た斜視図、第 11 図は裏面から見た斜視図である。この腕時計 1000 は、表示画面 1001 上に時刻、日付等の表示を行う。また、前述したアンテナ 100 と、時計機能および受信装置 300 の回路構成を備えた回路基板 200 が内蔵されている。

アンテナ 100 と回路基板 200 との間は、第 2 図を用いて説明したように隙間なく接続することができ、全体を小型化できる。なお、第 3 図に示した操作部 305 は、側面に配置された複数のボタン 1003 が用いられ、表示部 306 は、
20 表示画面 1001 が用いられる。表示画面 1001 上には、FM 文字多重放送を受信したときの表示画面として文字が表示された例を図示してある。

図示のように、腕時計 1000 の上部には、樹脂製のカバー 1004 が設けられ、このカバー 1004 内部にアンテナ 100 が収容されている。このカバー 1004 を通過してアンテナ 100 が FM 帯域の周波数の電波を受信する。また、
25 第 11 図に示すように、腕時計 1000 の裏面側は、全面に渡って金属製のベースプレート 1005 となっている。アンテナ 100 に位置するベースプレート 1005 部分には、開口穴 1005a が形成され、樹脂製の閉塞部材によって塞が

れている。これにより、アンテナ１００に対する受信電波は、第１０図に示す正面側と、この正面側に対向する第１１図の裏面側との間を通過でき（仮想線Ｃに示す方向）、所定の受信感度を得ることができるようになっている。

また、第１２図は、この発明のアンテナおよび受信装置を備えた装着用のペン
5 ダント型時計を示す正面図である。このペンダント型時計１２００は、チェーン
１２０１によって首に吊して持ち運ぶことができる等、装着用途として十分に小
型化されている。そして、このペンダント型時計１２００は、アンテナ１００を
收容する樹脂製のトップケース１２０２と、金属製のボトムケース１２０３によ
って構成されている。トップケース１２０２は、アンテナ１００が受信するFM
10 周波数帯域の電波の感度を落とさない構造であれば、例えば裏面側に金属製のも
のを一部あるいは全体に用いることができる。

第１３図は、ペンダント型時計の操作状態を示す正面図である。図示のように、
トップケース１２０２に対してボトムケース１２０３がスライド可能である。ボ
トムケース１２０３をスライドさせることにより、表示画面１２０４および操作
15 ボタン１２０５を表出させることができる。このようなペンダント型時計１２０
０においても、第１０図に示したアンテナ１００と受信装置３００を同様に内蔵
し、FM文字多重放送の内容を見ることができる。図示しないヘッドホンジャッ
クあるいは裏面等にスピーカを設けることによりFM多重放送を視聴することも
できる。

20 次に、以上説明したアンテナ１００の形状変更例について説明する。第１４図
は、アンテナ１００の変形例を示す正面図である。図示の例は、コア１０１の一
部（４角のうち外側の２角部分）を削った形の傾斜部１０１aを形成したもので
ある。傾斜部１０１aの形状に合わせて、このコア１０１の外周に巻かれるアン
テナ銅板１０２も傾斜部１０２fを有する。このようにアンテナ１００の角部を
25 削った形として不要な突起を無くし小型化することもできる。

例えば、第１２図に示したペンダント型時計１２００はトップケース１２０２
の外形が円弧状に形成されている。このように、アンテナ１００が収納されるト

5 トップケース 1202 の形状に対応させるために、第 14 図に示した傾斜部 101a を有するアンテナ 100 を設けることができる。第 12 図には、第 14 図に示したアンテナ 100 を記載してある。このように、アンテナ 100 は、腕時計のベースプレートやペンダントのトップケース等の筐体形状にあわせた形状に形成してもよい。例えば、アンテナ 100 は、直方体や棒形状に限らず、一部を削ったり丸める形状にしたり、その他に台形状や三角形状等の多角形状にしたり、一部が筐体形状にあわせて所定径の円弧を有する形状にすることもできる。

10 以上の説明では、小型化されたアンテナを受信装置、装着型受信装置に用いることを例に説明した。このアンテナは、電波を送信することもでき、送信装置、送受信装置、装着型送信装置、装着型送受信装置にも適用することができる。これら送信装置は、FM 帯域の電波を変調する変調部（不図示）を備えて構成できる。この送信装置は、装置内部に格納されたデータや、復調部が受信した FM 文字多重放送や、マイク（不図示）等から入力された音声データを送信することができる。

15 以上説明したように、本発明によれば、FM 帯域の受信電波を良好な受信感度を有しつつアンテナを小型化することができる。この発明は、この小型なアンテナにより良好な受信感度を有し、装置の大きさを容易に小型化できるという効果を奏する。

20 産業上の利用可能性

以上のように本発明は、FM 帯域の周波数を送受信するアンテナおよび受信装置、送信装置、送受信装置に有用であり、特に、アンテナを小型化できるため携帯型や装着用の受信装置、送信装置、送受信装置に適している。

請 求 の 範 囲

1. FM文字多重放送の受信電波を受信および復調出力する復調手段を備えた受信手段と、
 - 5 前記復調手段が出力する文字情報を表示する表示手段と、
前記FM帯域の周波数を受信するアンテナと、
前記受信手段と、前記表示手段と、前記アンテナとを收容し、腕に装着されるベースプレートとを備え、
前記アンテナは、磁性体部材と、
10 前記磁性体部材の外周面をほぼ1周巻いて設けられるアンテナ銅板と、
を備えることを特徴とする装着型受信装置。
2. 前記アンテナは、前記ベースプレート上において、受信手段および前記表示手段が設けられた位置を除く位置に配置されたことを特徴とする請求の範囲第1
15 項に記載の装着型受信装置。
3. 前記ベースプレートには、前記アンテナが設けられた位置に、当該アンテナに対する受信電波を通過させるための開口穴が開口形成されていることを特徴とする請求の範囲第1項に記載の装着型受信装置。
20
4. 前記ベースプレートの形状にあわせて前記磁性部材は、前記アンテナ銅板が巻きつけられる前記外周面の一部を切り欠いた傾斜部を備えたことを特徴とする請求の範囲第1項に記載の装着型受信装置。
- 25 5. 前記ベースプレートの形状にあわせて前記磁性部材は、前記アンテナ銅板が巻きつけられる前記外周面の一部に所定径の円弧部を備えたことを特徴とする請求の範囲第1項に記載の装着型受信装置。

6. FM帯域の送信電波を変調および送信出力する変調手段を備えた送信手段と、
前記FM帯域の周波数を送信するアンテナと、
前記送信手段と、前記アンテナとを収容し、腕に装着されるベースプレートと
5 を備え、
前記アンテナは、磁性体部材と、
前記磁性体部材の外周面をほぼ1周巻いて設けられるアンテナ銅板と、
を備えることを特徴とする装着型送信装置。
- 10 7. FM文字多重放送の受信電波を受信および復調出力する復調手段を備えた受信手段と、
FM帯域の送信電波を変調および送信出力する変調手段を備えた送信手段と、
前記復調手段が出力する文字情報を表示する表示手段と、
前記FM帯域の周波数を受信および送信するアンテナと、
15 前記受信手段と、前記送信手段と、前記表示手段と、前記アンテナとを収容し、
腕に装着されるベースプレートとを備え、
前記アンテナは、磁性体部材と、
前記磁性体部材の外周面をほぼ1周巻いて設けられるアンテナ銅板と、
を備えることを特徴とする装着型送受信装置。
- 20 8. 磁性体部材と、
前記磁性体部材の外周面をほぼ1周巻いて設けられるアンテナ銅板と、
を備えることを特徴とするアンテナ。
- 25 9. FM帯域の周波数を受信するアンテナにおいて、
所定の長さ、幅および高さを有する略直方体形状の磁性体部材と、
前記磁性体部材の長さ方向および幅方向に連続する外周面をほぼ1周巻いて設

けられ、前記磁性体部材の高さに対して所定の比の高さを有してなるアンテナ銅板と、

を備えることを特徴とするアンテナ。

- 5 10. 前記磁性部材は、前記アンテナ銅板が巻きつけられる前記外周面の一部を切り欠いた傾斜部を備えたことを特徴とする請求の範囲第9項に記載のアンテナ。

11. 前記磁性部材は、前記アンテナ銅板が巻きつけられる前記外周面の一部に所定径の円弧部を備えたことを特徴とする請求の範囲第9項に記載のアンテナ。

10

12. 前記アンテナ銅板の高さは、前記磁性体部材の高さに一致することを特徴とする請求の範囲第9項に記載のアンテナ。

13. 前記アンテナ銅板の高さは、前記磁性体部材の高さより薄いことを特徴とする請求の範囲第9項に記載のアンテナ。

15

14. 前記アンテナ銅板の高さは、前記磁性体部材の高さより厚いことを特徴とする請求の範囲第9項に記載のアンテナ。

- 20 15. 前記アンテナ銅板の高さに対して、前記磁性体部材が有する高さの前記比は、1～2であることを特徴とする請求の範囲第9項に記載のアンテナ。

16. 前記アンテナ銅板の高さに対して、前記磁性体部材が有する高さの前記比は、1.2～1.3であることを特徴とする請求の範囲第15項に記載のアンテナ。

25

17. 前記磁性体は、FM帯域の周波数における透磁率 μ が20以下であり、

透磁率 μ が0.03以下となる材質からなることを特徴とする請求の範囲第9項に記載のアンテナ。

18. 前記磁性体は、酸化鉄(Fe_2O_3)および酸化ニッケル(NiO)を主成分としてなることを特徴とする請求の範囲第9項に記載のアンテナ。

19. 磁性体部材と、
前記磁性体部材の外周面をほぼ1周巻いて設けられるアンテナ銅板と、
前記アンテナのアンテナ端子に接続される受信手段と、
を備えることを特徴とする受信装置。

20. FM帯域の周波数を受信する受信装置において、
所定の長さ、幅および高さを有する略直方体形状の磁性体部材と、
前記磁性体部材の長さ方向および幅方向に連続する外周面をほぼ1周巻いて設けられ、前記磁性体部材の高さに対して所定の比の高さを有してなるアンテナ銅板と、
前記アンテナのアンテナ端子に接続される受信手段と、
を備えることを特徴とする受信装置。

21. 前記アンテナ銅板の高さは、前記磁性体部材の高さに一致することを特徴とする請求の範囲第20項に記載の受信装置。

22. 前記アンテナ銅板の高さは、前記磁性体部材の高さより薄いことを特徴とする請求の範囲第20項に記載の受信装置。

23. 前記アンテナは、前記受信手段の回路基板に直接接続されてなり、前記アンテナを通過する磁束が前記回路基板を通過しないよう配置してなることを特徴

とする請求の範囲第20項に記載の受信装置。

24. 前記受信手段は、FM文字多重放送の受信電波を受信および復調出力する復調手段を備え、

- 5 前記復調手段が出力する文字情報を表示する表示手段をさらに備えることを特徴とする請求の範囲第20項に記載の受信装置。

25. FM帯域の送信電波を変調および送信出力する変調手段を備えた送信手段と、

- 10 前記FM帯域の周波数を送信するアンテナと、を備え、
前記アンテナは、磁性体部材と、
前記磁性体部材の外周面をほぼ1周巻いて設けられるアンテナ銅板と、
を備えることを特徴とする送信装置。

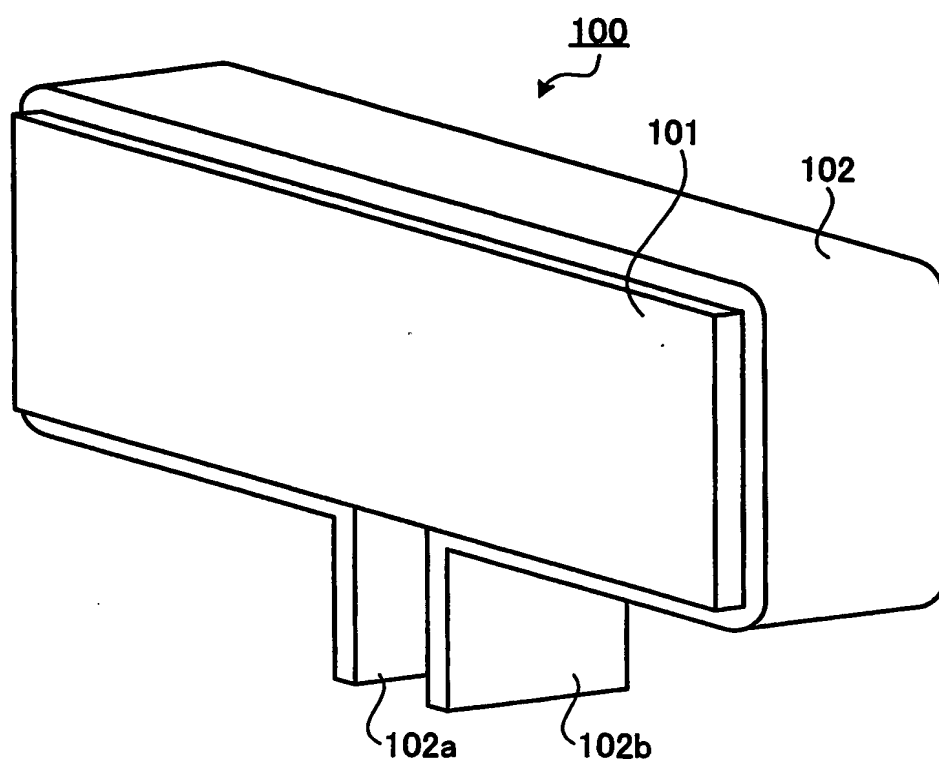
- 15 26. FM文字多重放送の受信電波を受信および復調出力する復調手段を備えた受信手段と、

FM帯域の送信電波を変調および送信出力する変調手段を備えた送信手段と、
前記復調手段が出力する文字情報を表示する表示手段と、
前記FM帯域の周波数を受信および送信するアンテナと、を備え、

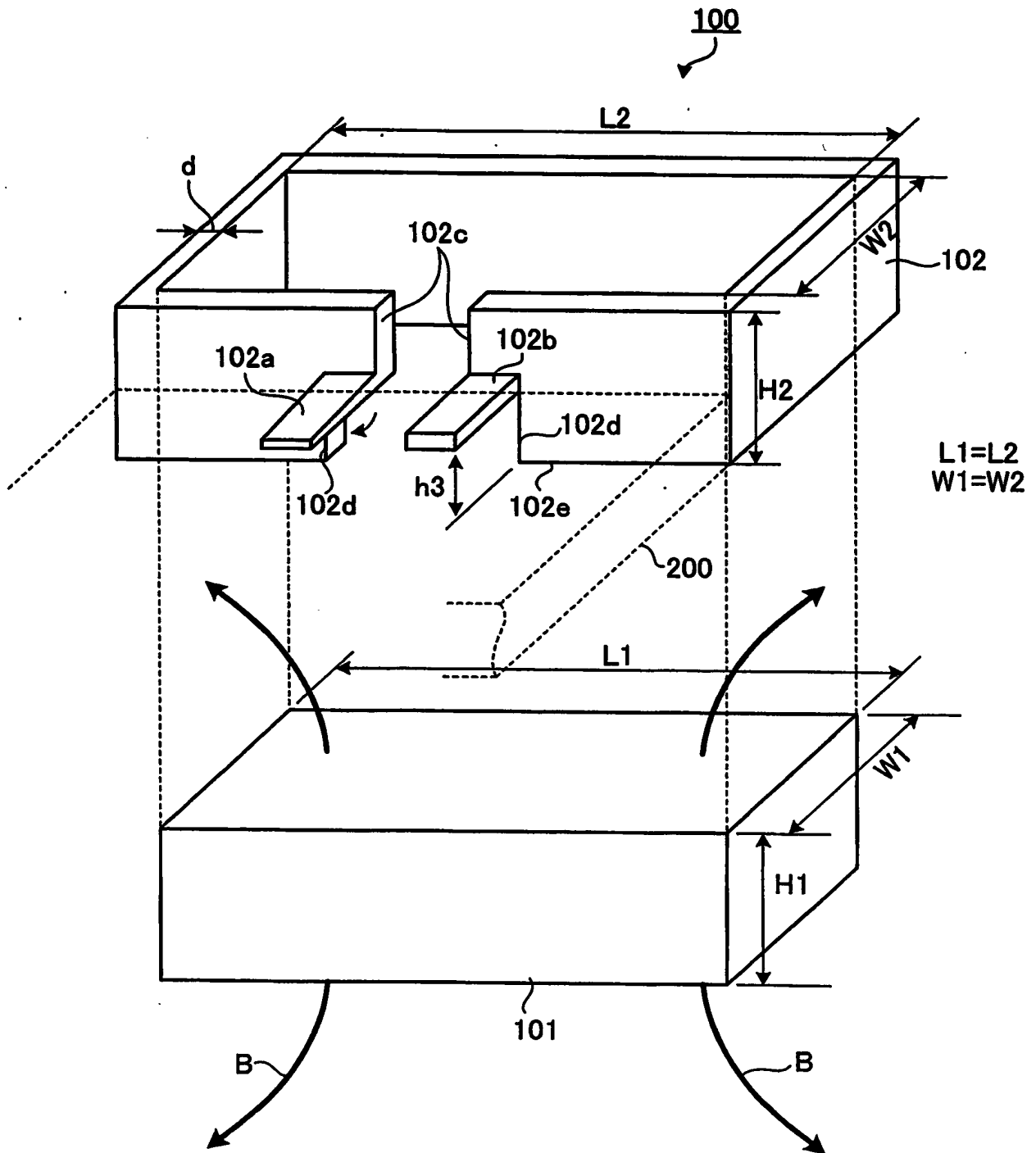
- 20 前記アンテナは、磁性体部材と、
前記磁性体部材の外周面をほぼ1周巻いて設けられるアンテナ銅板と、
を備えることを特徴とする送受信装置。

1/13

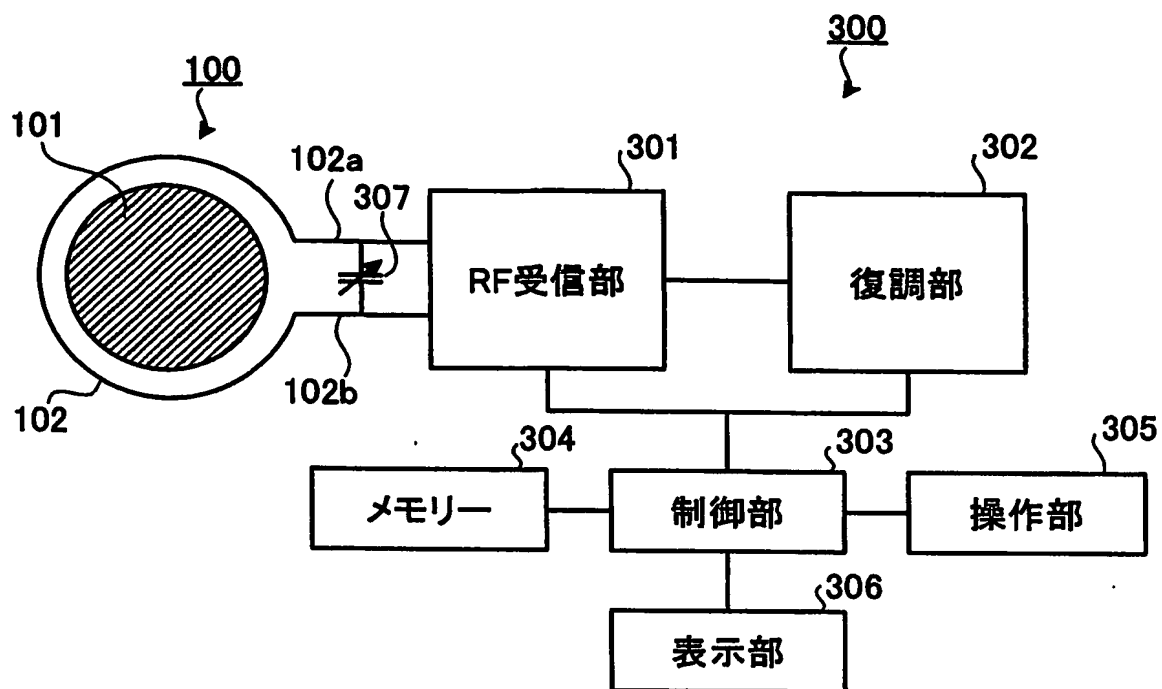
第 1 図



第2図

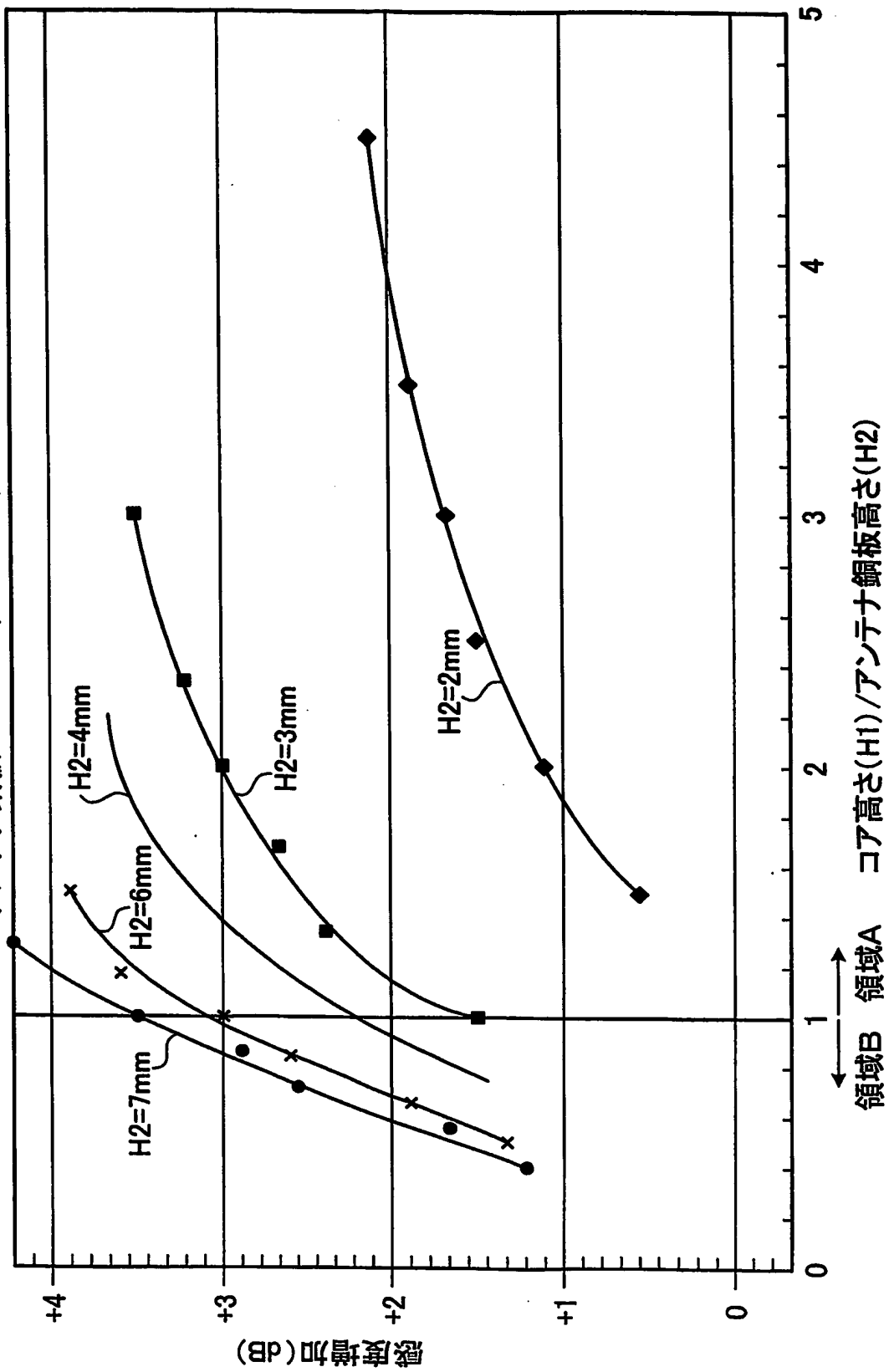


第3図

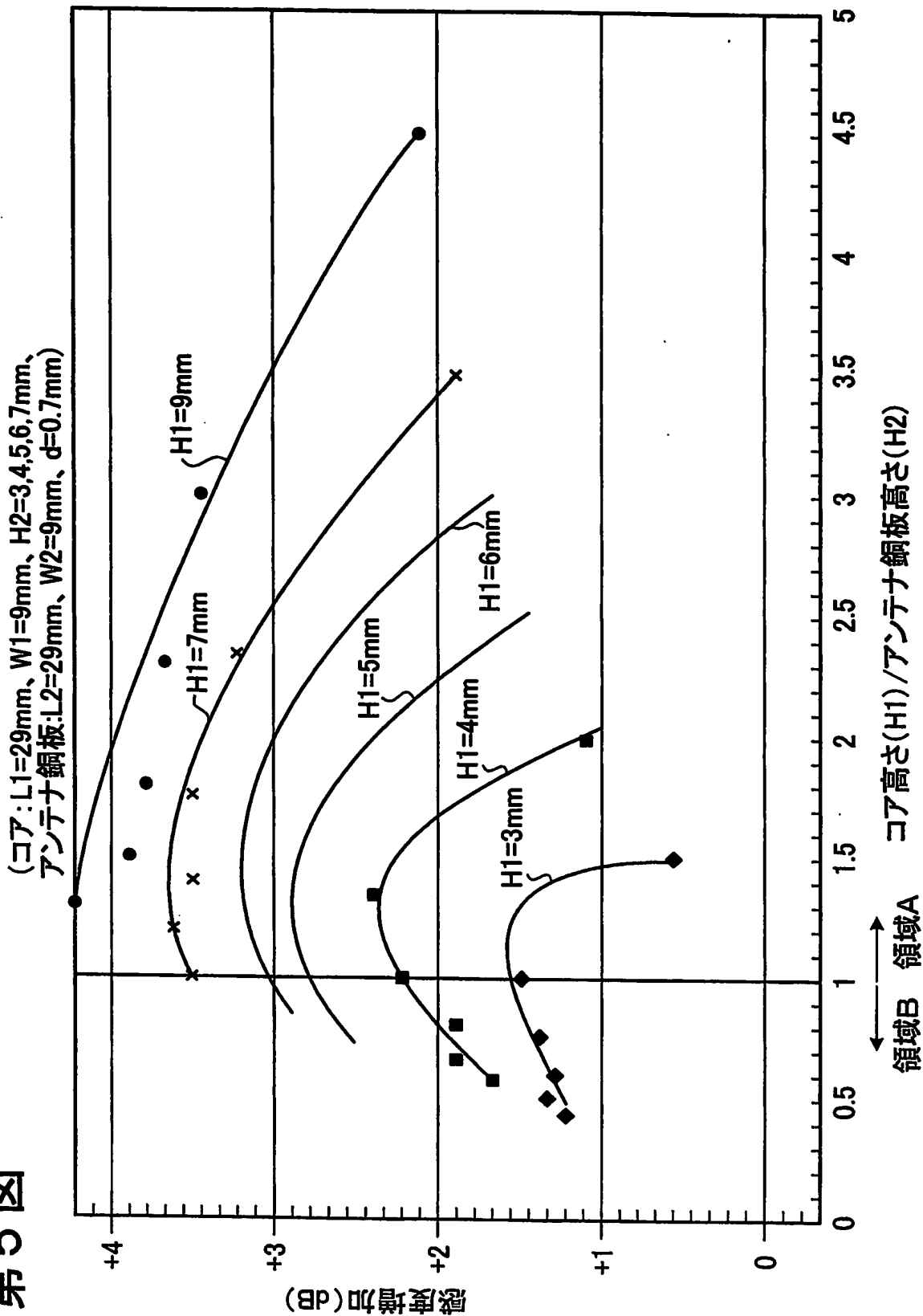


第4図

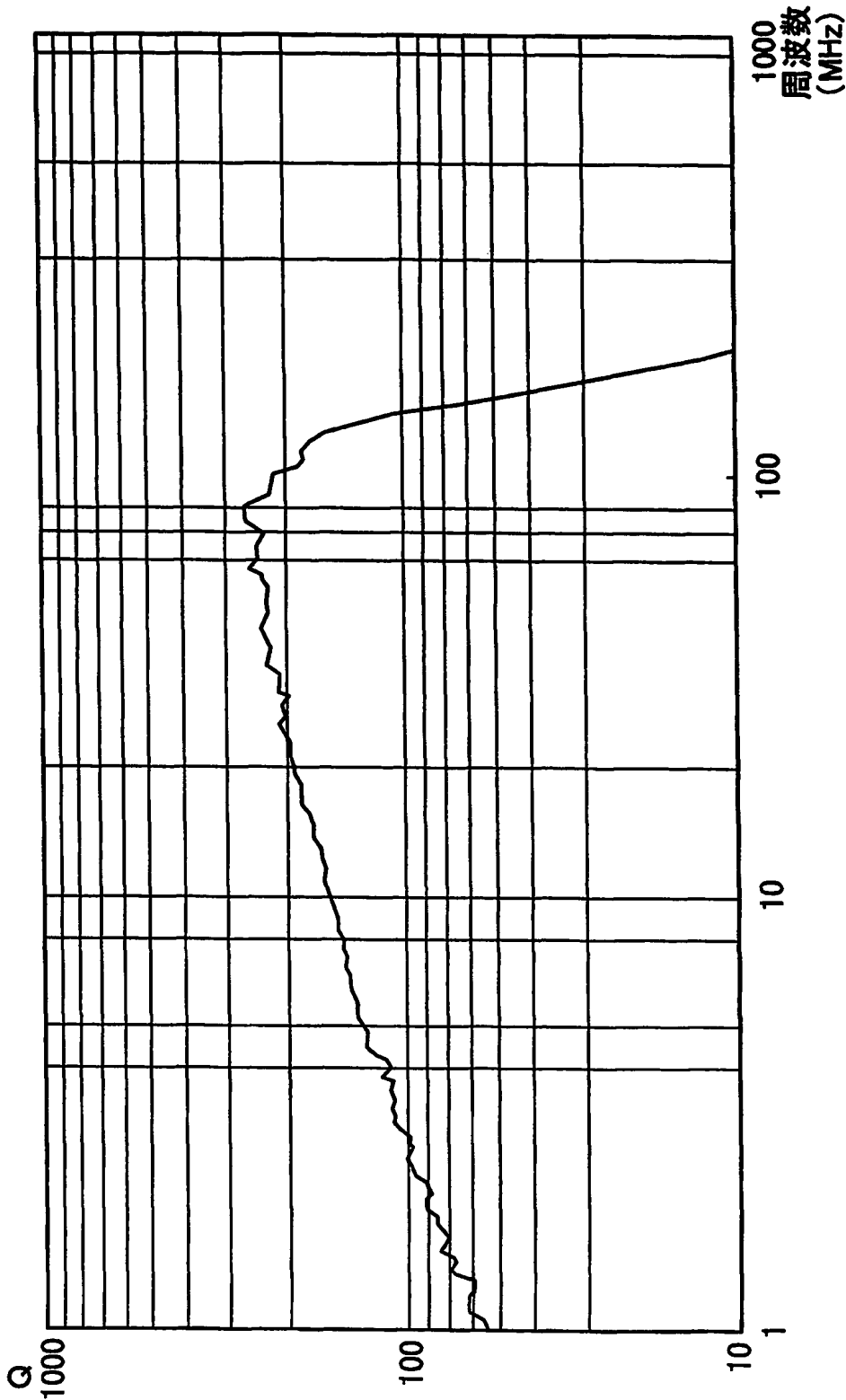
(コア: L1=29mm、W1=9mm、H1=0,3,4,5,6,7,9mm、
アンテナ銅板: L2=29mm、W2=9mm、d=0.7mm)



第5図



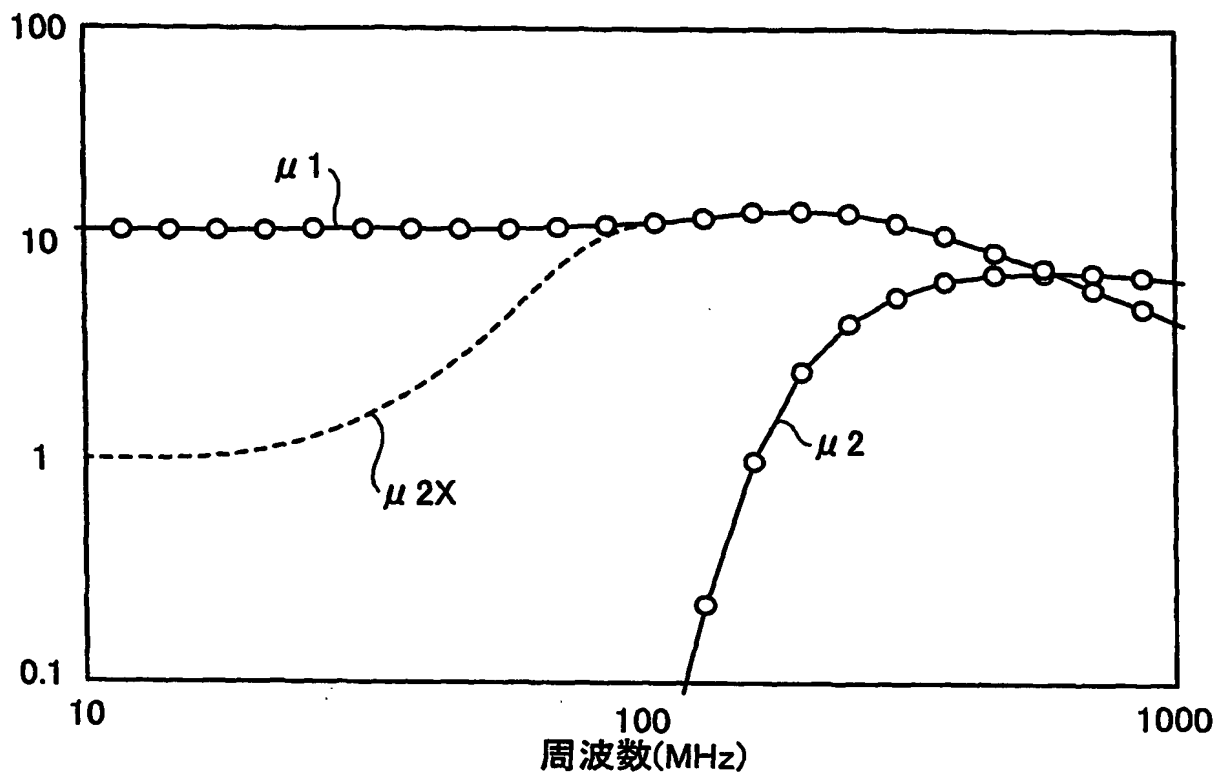
第6図



7/13

第7図

透磁率



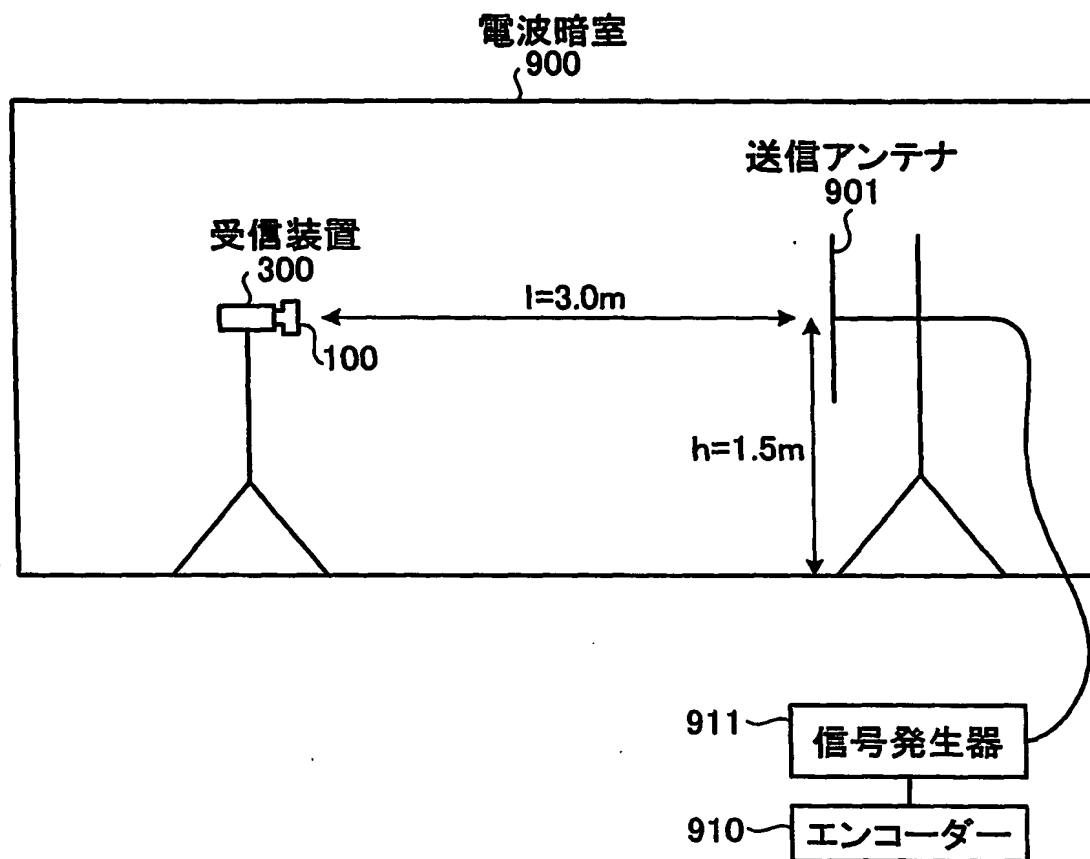
第8図

	主成分組成 (mol%)					D(g/cm ³)
	MnO	Fe ₂ O ₃	NiO	CuO	ZnO	
コア1		49.6	41.0	3.9	5.6	5.0
コア2	3.5	56.2	40.3			

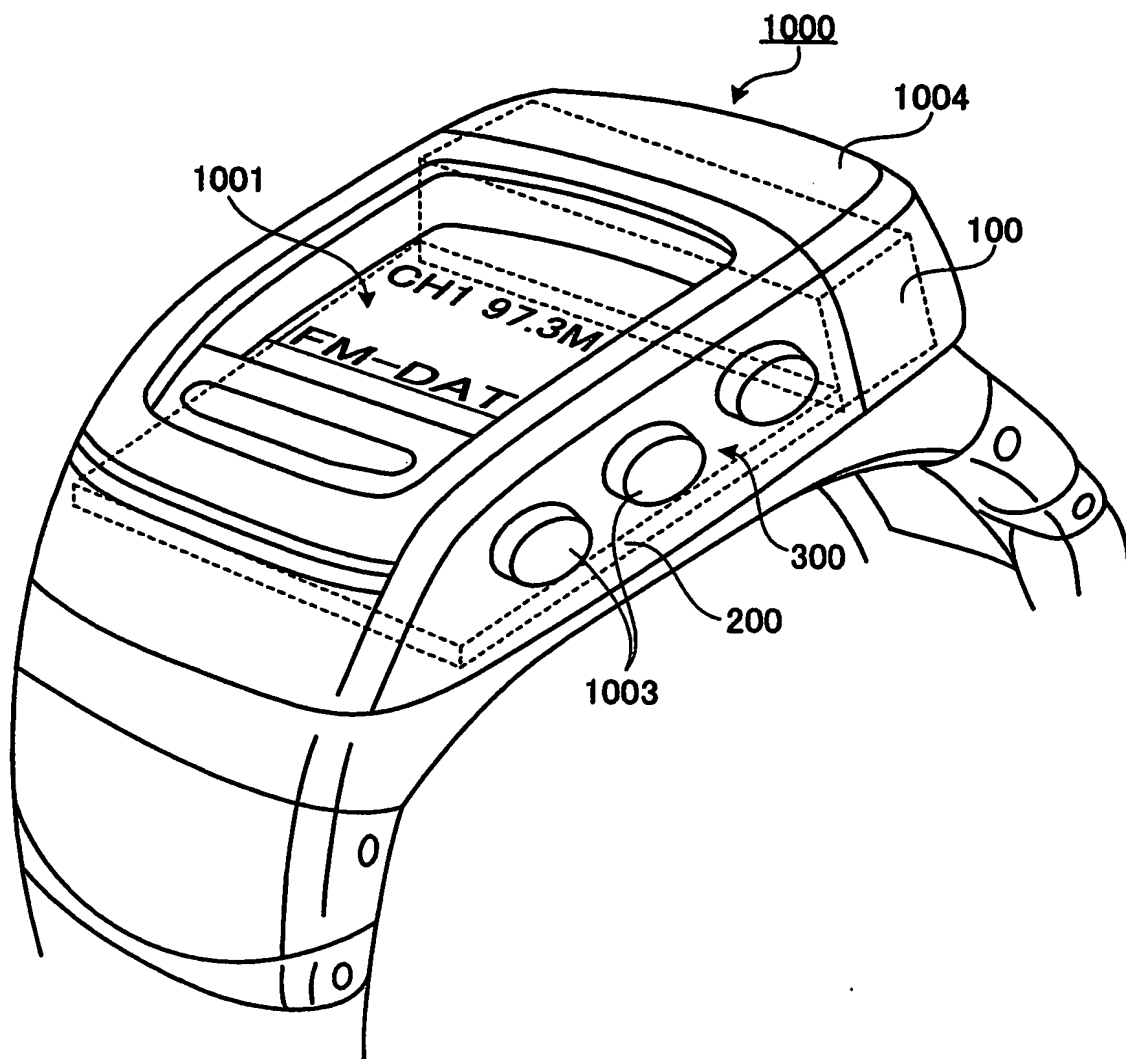
成分分析方法: EDX

8/13

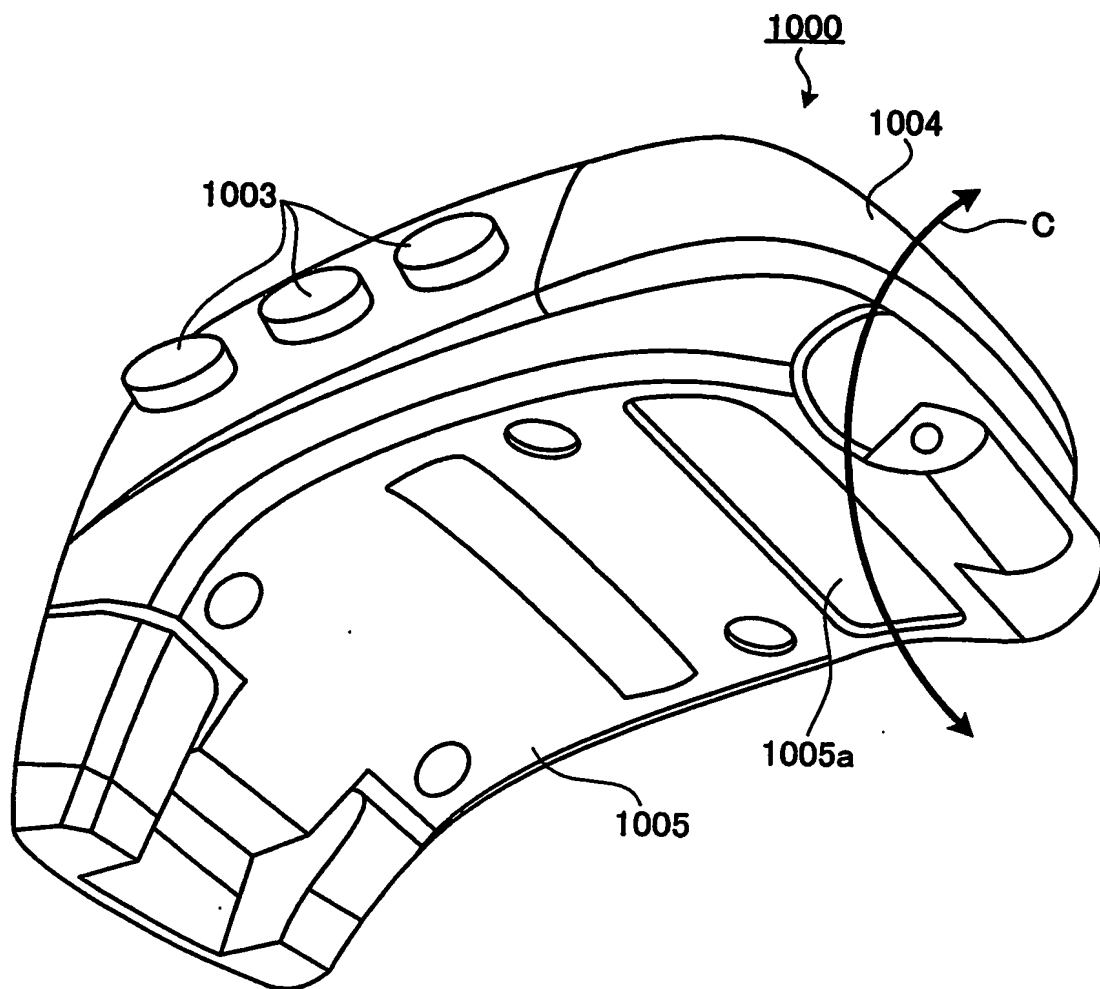
第9図



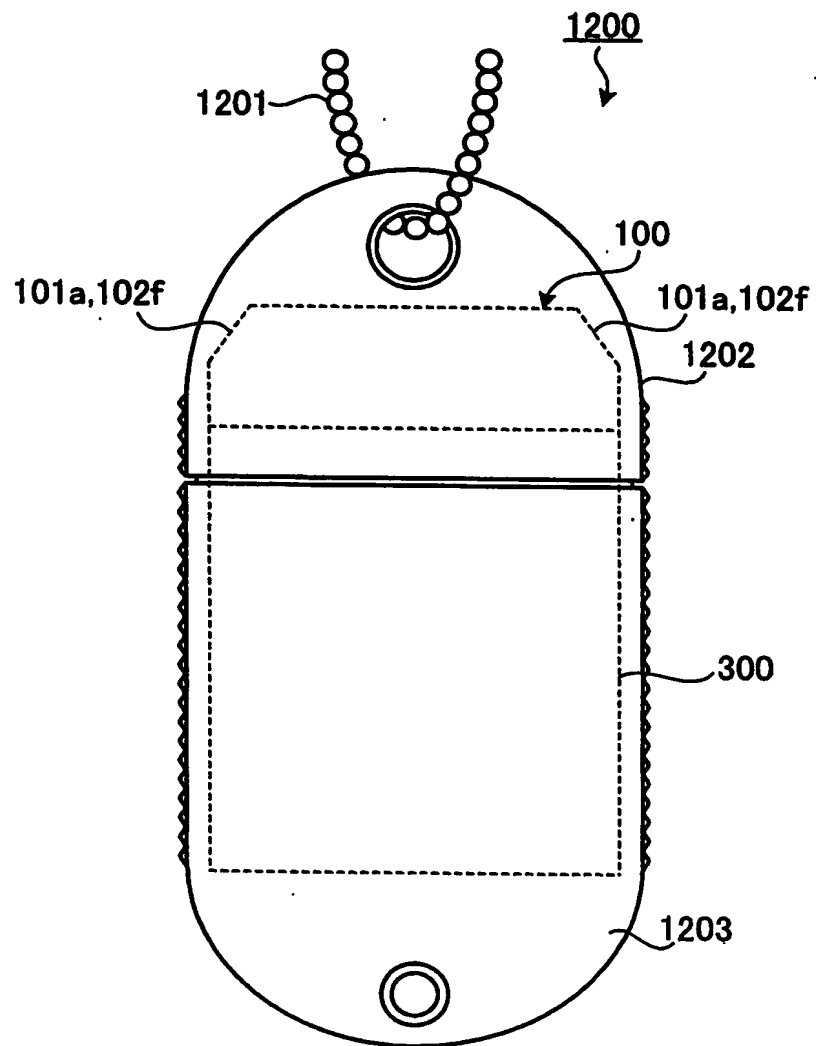
第10図



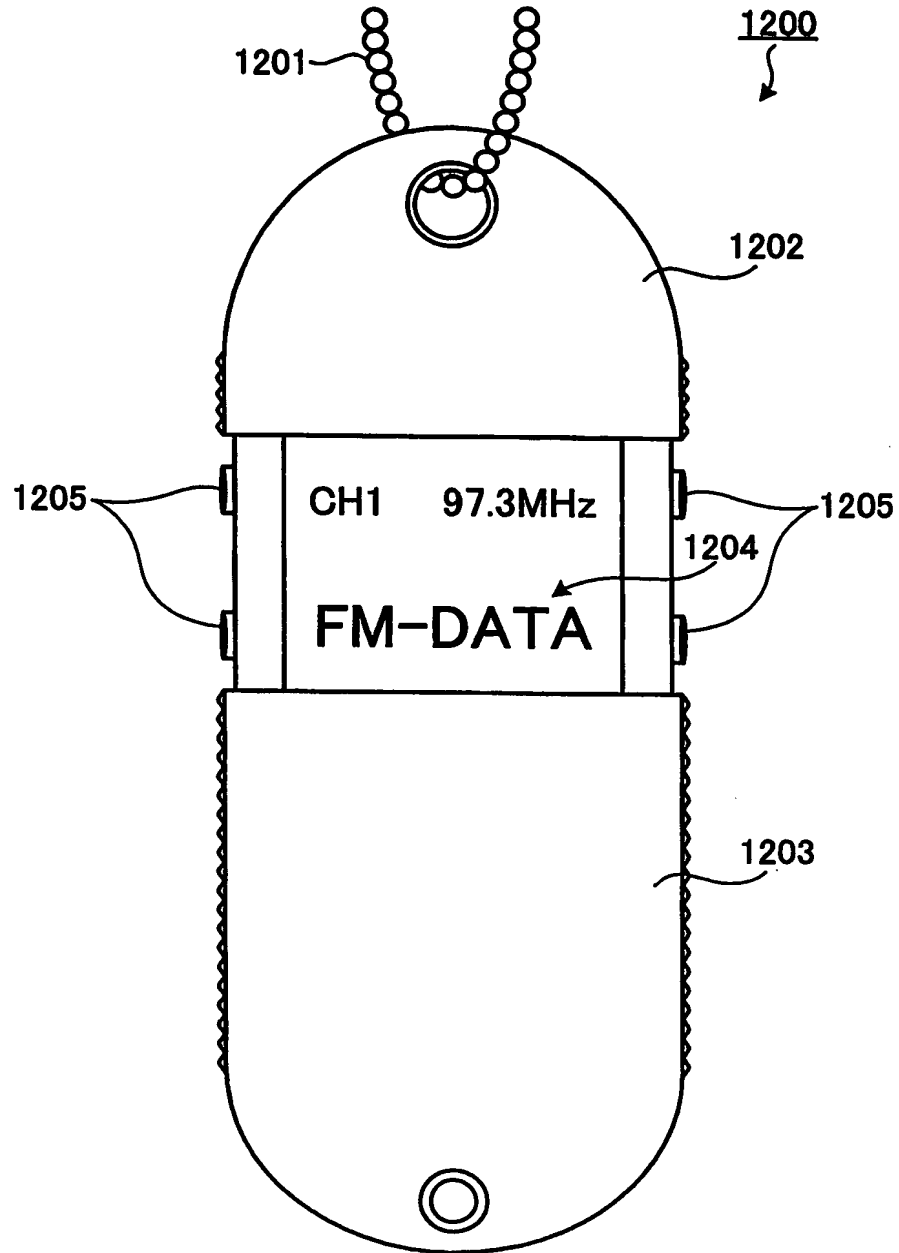
第11図



第12図



第13図



第14図

